

Aus der II. Chirurgischen Abteilung des Bürgerspitals Basel
(Chefarzt: Prof. H. Heusser)

**Die Invagination
als postoperative Komplikation**

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Basel

vorgelegt von
Robert Hunsperger
von Wynigen (Bern)

STANFORD MEDICAL LIBRARY

Von der Medizinischen Fakultät genehmigt auf Antrag von Prof. H. Heusser

Tag der Promotion: 21. Dezember 1951

Erschienen in: Bruns' Beiträge zur klinischen Chirurgie" Bd. 185 (1952)

Wir kennen die mannigfaltigen Arten der postoperativen Komplikationen einerseits und die durch verschiedenste aetiologische Momente hervorgerufene Invagination andererseits.

Von besonderem Interesse ist jener kleine Bezirk, in dem beides zusammentrifft. In der nachfolgenden Arbeit soll gezeigt werden, daß ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Operation und Invagination in den meisten Fällen besteht. Ferner wird das Studium der Pathogenese postoperativer Invaginationen zeigen, daß die die Invagination unmittelbar auslösenden Veränderungen denen gleichen, die eine primäre Invagination hervorrufen können (Entzündungen und tumorartige Veränderungen der Darmwand, eine besondere anatomische Disposition u. a. m.). In wenigen Fällen kommt allein der operative Eingriff, als wahrscheinlicher neurovegetativer Reiz, als auslösender Faktor zur Geltung. Die postoperative Darmatonie erleichtert die Ausbildung der Invagination nicht. Dies bestätigt die heute gültige Theorie der spastischen Genese der Invagination.

Eine eigene Beobachtung und die wenigen in der Literatur veröffentlichten Fälle, die ich so vollständig, als sie mir zugänglich waren, anfüge, sollen diese kurzen Darlegungen unterbauen.

Eigene Beobachtung

Vorgeschichte: Am Abend des 23. 5. 1950 wurde ein 14jähriger Knabe als Notfall mit der Diagnose: Appendicitis acuta? zur Operation eingewiesen. Er erkrankte am 22. 5. an Schmerzen im rechten Unterbauch und Erbrechen. Der Stuhlgang war normal. Der Hausarzt behandelte vorerst konservativ, worauf die Schmerzen gegen Abend nachließen. Am 23. 5. nachmittags erbrach Patient aber erneut, und der Untersuchungsbefund machte die Einweisung mit der oben erwähnten Diagnose nötig.

Befund: Bei der Aufnahme waren lokale Zeichen einer Entzündung der Appendix mit geringer Empfindlichkeit des rechten Douglas feststellbar. Leucocyten 18 000, Temp. 37,7 ax. Der übrige Status zeigte keinen pathologischen Befund.

Die Operation, die in Allgemeinnarkose durchgeführt wurde, zeigte kein Exsudat in der Bauchhöhle, das Peritoneum war beidseits spiegelnd. Das Coecum war an der lateralen Bauchwand fixiert und unauffällig. Die Spitze der Appendix, die nach oben und

medial umgeschlagen war, zeigte eine kolbige Auftreibung und mittelstarke Injektion der Serosagefäße. Die Appendix wurde in der üblichen Weise entfernt und der Stumpf mittels doppelter Tabaksbeutelnaht und einer Z-Naht versenkt. Bei der Revision des Ileums, bis etwa 1 m vom Coecum entfernt, war dieses enterisch verändert. Im Mesenterium fanden sich einige entzündlich-hyperplastische Lymphknoten. Die Darmschlingen ließen sich frei auseinanderfalten, und eine etwa schon jetzt ausgebildete Invagination in diesem Bereich konnte ausgeschlossen werden. Ein Meckelsches Divertikel lag nicht vor. Der Berührungsreiz am enteritischen Darm löste einen allgemeinen Spasmus aus, der sein Lumen stellenweise bis auf Bleistiftstärke einengte. Der Darm wurde in kontrahiertem Zustand reponiert, da sich der Spasmus noch nicht gelöst hatte. Die Kontrolle seiner Lage zeigte die Schlingen etwas nach oben und median „angestopft“. Eine spätere Erschlaffung und ausgleichende Lagerung durften jedoch angenommen werden, und so wurden die Bauchdecken geschlossen.

Am Tage nach der Operation lag der Patient etwas apathisch im Bett und fühlte sich allgemein nicht wohl. Er stand wie üblich auf, klagte aber über Schwindelgefühl. Temp. abends 37,2, Puls 80/Min. Am 25. 5. erbrach er. Das Abdomen war überall weich eindrückbar und nicht gebläht. Eine umschriebene Resistenz war nicht zu palpieren. Winde gingen spärlich ab. Patient fühlte sich weiter unwohl und lag dösig im Bett. Temp. abends 36,5, Puls 80/Min. Dieses teilnahmslose Verhalten ließ an Typhus denken, doch sprach die Leucocytose von 18 000 am Operationstag dagegen. Am 26. 5. abends trat erneutes Erbrechen auf. Ein pathologischer Palpationsbefund am Abdomen ließ sich auch dann nicht nachweisen, doch am Abend entleerte sich auf Klysma massenhaft frisches Blut im Stuhl. Die Diagnose einer wahrscheinlichen Invagination wurde gestellt. Hb 79%, Temp. 36,7, Puls 76/Min. Am 27. 5. wurde der Zustand des Patienten rasch schlechter; er machte einen blassen, schwerkranken Eindruck. Das Abdomen war aufgetrieben und seine Palpation schmerzhaft, der Klopfeschall deutlich tympanitisch. Winde gingen keine mehr ab, und auf Klysma entleerte sich nur wenig, nicht mehr blutiger Stuhl. Leucocyten 15 500, Temp. 36,4, Puls 86/Min. Eine Abdomenleeraufnahme im Stehen zeigte eine von der unteren Beckenmitte nach links oben bogenförmig verlaufende, stark geblähte Dünndarmschlinge mit Spiegelbildungen.

Dieser Ileus machte die Relaparotomie nötig. Nach Eröffnen der Bauchhöhle, von einem unteren medianen Schnitt aus, drängte sich eine hochgradig geblähte violettrote Dünndarmschlinge vor. Exsudat in der Bauchhöhle war nicht nachweisbar. Die Schlinge wurde gegen das Coecum verfolgt und dabei eine Invagination des Ileums von etwa 25 cm Länge gefunden. Der Kopf der Invagination konnte etwa 15 cm vom Coecum entfernt getastet werden. Die invaginierte Partie fühlte sich als starres, leicht bogenförmig verlaufendes Rohr an. Das sichtbare Intussusciens war hämorrhagisch infarziert. Die zuführende Ileumschlinge zeigte eine nekrotische Partie von etwa 1 Fr.-Stück-Größe. Eine weitere, kleinere Nekrose fand sich auch an der abführenden Schlinge. Der ganze Invaginationstumor und ein Teil des geschädigten Dünndarms bis etwa 50 cm vom Coecum entfernt, wo mit einem Halten der Nähte gerechnet werden konnte, wurden reseziert. Eine direkte Anastomose des Dünndarms konnte nicht ausgeführt werden, da der am Coecum verbleibende Dünndarmteil zu kurz war und sich dieses nicht genügend vorziehen ließ. Eine Ileotransversoanastomose konnte des schlechten Allgemeinzustandes des Patienten wegen nicht gewagt werden, darum wurde lediglich die zuführende Schlinge in die Bauchdecken eingenäht. Die Ileotransversoanastomose blieb für eine spätere Operation vorgesehen.

Bei der histologischen Untersuchung zeigt das Intussusceptum eine weitgehende hämorrhagische Infarzierung mit Nekrose, bei stellenweise erhaltener Mucosa. Das Intussusciens ist weniger geschädigt, zeigt bei sehr starker Schleimabsonderung eine hämorrhagische Infarzierung ohne sehr intensive entzündliche Infiltration. Pathologisch-anatomische Diagnose: Dünndarminvagination mit hämorrhagischer Infarzierung (Prof. Scheidegger).

Patient erholte sich von diesem Eingriff nur langsam. Das vorgelagerte Darmstück wurde nekrotisch und wurde bis auf Hautniveau abgetragen. Die Temp. hielt sich

unter 38°. Um die Fistelöffnung, aus der sich reichlich dünner Darminhalt entleerte, begann sich ein entzündlicher Krater der Bauchdecken zu bilden. Eine Woche nach dem Eingriff machte Patient einen frischeren Eindruck, und am 10. postoperativen Tage war er erstmals afebril und psychisch lebhaft. Trotz Trockenkost floß der Dünndarminhalt reichlich, die Kraterbildung nahm zu, und die Bauchdecken wurden entzündlich gerötet, zum Teil auch ulzeriert. Unter lokaler Behandlung konnte jedoch ein weiteres Fortschreiten der Entzündung verhindert werden, und 4 Wochen nach der Vorlagerung hatten sich Allgemeinbefinden und der Zustand der Bauchdecken derart gebessert, daß die Ileotransversoanastomose ausgeführt werden konnte.

Der Operationsbericht lautet auszugsweise: Die vorhandene Dünndarmfistel wird umschnitten und durch Zusammennähen ihrer Schnittränder verschlossen. Die Schlinge wird aus den Bauchdecken ausgelöst und der Operationsschnitt erweitert, wodurch jetzt die endständige Ileumschlinge gefunden wird. Sie zieht direkt ins kleine Becken hinunter und knickt dort auf Verwachsungen spitzwinklig ab. Nun wird die Dünndarmschlinge, nach vorgängigem Lösen von Verwachsungen mit anderen Dünndarmschlingen, hervorgezogen und mit dem gut beweglichen Colon transversum anisoperistaltisch anastomosiert. Das Coecum und das Colon ascendens kommen dadurch außer Betrieb und werden zur Verhütung einer Blindsackkrankheit wohl später entfernt werden müssen. Das Mesenterium der anastomosierenden Dünndarmschlinge wird gegen das Mesocolon transversum fixiert, um eine innere Einklemmung zu verhüten. Die zuerst genannte endständige Ileumschlinge, die zur vorherigen Dünndarmfistel geführt hat, wird verkürzt, um auch hier keinen Blindsack auftreten zu lassen. Reposition der Därme und Schluß der Bauchdecken in Etagen.

Diese dritte Operation überstand der Patient nur schwer. Am 2. Tag erbrach er einige Male, am Abdomen aber konnte nichts Auffälliges getastet werden. Unter Infusionsbehandlung und Antibiotika besserte sich das Allgemeinbefinden am 3. Tag, und 6 Tage nach der Operation erschien Patient außer Lebensgefahr. Die Darmtätigkeit kam gut in Gang, und außer einem am 9. postoperativen Tage durchbrechenden kleinen Bauchdeckenabszeß war der weitere Heilungsverlauf ungestört. 4½ Wochen nach dem dritten Eingriff konnte Patient bei geregelten Darmverhältnissen geheilt entlassen werden. 5 Monate nach seiner Spitalentlassung äußerte er auf eine Anfrage: Es ginge ihm gesundheitlich gut, er sei frei von Verdauungsbeschwerden, und die Darmtätigkeit sei geregelt, nur verspüre er ein Gerumpel im Bauch.

Dieses kann durch die Anastomose bedingt sein, oder beginnt sich bereits eine Blindsackkrankheit am Ascendens anzuzigen?

Epikrise: Ein 14jähriger Knabe wird wegen akut entzündlicher Reizung der Appendix operiert. Die bei der Operation vorgenommene Revision des untersten Ileums zeigt auch eine leichte Enteritis. Am fünften postoperativen Tag tritt, nach vorheriger blutiger Stuhlentleerung und Erbrechen, ein Ileus auf, der die Relaparotomie nötig macht. Dabei wird eine Invagination im revidierten Ileumabschnitt gefunden. In einer ersten Sitzung wird die invaginierte Partie reseziert, der Dünndarm vorgelagert, und später in einer zweiten Sitzung die Ileotransversoanastomose ausgeführt. Ausgang in Heilung.

Die blutige Stuhlentleerung am vierten Tag nach der Operation ermöglicht, die Zeit der vollen Entwicklung der Invagination auf diesen Tag zu bestimmen. Das vorherige Erbrechen mag ihre Ausbildung angezeigt haben, der Ileus ist ihre Folge. Ein früherer Beginn der Invagination erscheint unwahrscheinlich, da am zweiten postoperativen Tag noch Winde abgingen und außerdem die postoperative Darmatonie ihr Zustandekommen unwahrscheinlich macht. Die bestehende leichte Enteritis

erklärt jedoch nur ungenügend das auffallende apathische Befinden des Patienten nach der Operation, und für dieses letztere muß daher nach einem andern Grund gesucht werden.

Folgende Hypothese, die die mögliche Pathogenese der Invagination erwägt, kann, wie ich glaube, für beides, die Invagination und das apathische Befinden, eine befriedigende Erklärung geben: Der Invagination kann nämlich ein zusätzlicher, sich im unteren Ileum abspielender, entzündlicher Prozeß vorangegangen sein, der dann seinerseits den auslösenden Reiz für die Invagination abgab. Bei der Relaparotomie fanden sich ja, der Invagination benachbart, in zuführender und abführender Schlinge zwei umschriebene Nekrosen. Diese können an einem bereits enteritisch geschädigten Darm durch lokale Zirkulationsstörungen und bald nach Schluß der Bauchdecken entstanden sein. Zu solchen Ernährungsstörungen mögen kleine spastische Überdachungen an dem hochkontraktilen Darm, die sich nicht rasch genug wieder lösen, oder verbleibende winklige Abknickungen der Schlingen und direkter Druck bei ungenügender ausgleichender Lagerung in der folgenden postoperativen Darmatonie führen. Dieser fortschreitende Prozeß erklärt uns das apathische und unmutige Verhalten des Patienten. Auf die heute geltende sog. Spasmotheorie der Entstehung der Invagination, die von N o t h n a g e l begründet und durch P r o p p i n g, O b a d a l e k und andere weitergeführt wurde, sich stützend, kann man annehmen, daß solche lokalen Entzündungsherde, hier noch im Verein mit dem enteritisch veränderten Darm, wohl einen Reiz darstellen, der zu abnormen Erregungsabläufen in der Darmmuskulatur führt. Zusätzliche, die intramuralen Zentren treffende Erregungen und wohl auch direkte Muskelschädigung lösen den primären, für das Zustandekommen der Invagination geforderten Spasmus mit Überdachung in der Darmwand aus. Die Überdachung, einmal gegeben, breitet sich die Invagination nach P r o p p i n g durch Einbeziehung immer neuer Ringmuskelschichten — was durch die schräglaufenden Fasern möglich wird — auf Kosten der Scheide analwärts aus (a). In unserm Fall bildete sie sich vom dritten postoperativen Tag an aus, nachdem die Darmatonie überwunden war.

Diese spastische Entstehungsweise der Invagination, die durch zahlreiche Experimente erwiesen ist, ist der paralytischen, die von P a y e r und L e i c h t e n s t e r n seinerzeit vertreten wurde, vorzuziehen. Letztere Theorie würde besagen, daß die Invagination durch Einschieben des enteritischen hyperperistaltischen Darmes in den revidierten, nachträglich erschlafften Darm zustande gekommen wäre. Einer solchen Entstehung widerspricht aber auch der anatomische Befund am Präparat. Ein Einschieben des revidierten Darmes müßte, der Länge der Revision entsprechend, etwa 1 m von der Ileocoecalclappe entfernt, begonnen haben, der Kopf der Invagination liegt aber, an den Scheidenblättern entlang gemessen, etwa 70 cm von ihr entfernt.

Die entzündlich spastische Entstehungsweise aber erklärt uns beides, die postoperative Apathie und die Ausbildung der Invagination.

Fall 2: An diese eigene Beobachtung fügt sich aus der Literatur ein von Th. Bliß beschriebener Fall, mit ebenfalls einer Invagination im Ileum, an.

Ein sonst gesunder Knabe gelangt nach 12stündigen Schmerzen im Abdomen und Erbrechen zur Einlieferung ins Spital. Die Untersuchung zeigt eine Abwehrspannung im rechten Unterbauch, $37,7^{\circ}$ Temp. und 120 Puls. Gleichen Tages wird die Appendix entfernt, die entzündet war. In Anbetracht der pathologisch veränderten Appendix wird die Revision der untersten Ileumschlingen unterlassen. Bis zum 7. postoperativen Tag ist der Verlauf komplikationslos. An diesem Tag aber läßt der Appetit nach, der Patient wird unmutig, doch klagt er über keine besonderen Beschwerden. Die Darmtätigkeit ist ungestört. Am 8. Tag beginnt er zu erbrechen. Die Bauchdecken werden gespannt, eine umschriebene Resistenz läßt sich aber nicht palpieren. Auch auf Einlauf kommt keine Stuhlentleerung zustande. Etwas Schleim geht ab, aber kein Blut. Am 9. Tag werden Darmsteifungen bei geblähtem Abdomen sichtbar. Diese geben die Indikation zur Relaparotomie, bei der eine ausgedehnte, völlig festsitzende Invagination des Ileum, etwa 30 cm von der Ileocoecalklappe entfernt, gefunden wird. Unter geringen Schwierigkeiten kann sie reponiert werden. Ein Meckelsches Divertikel als evtl. Ursache der Invagination kann nicht gefunden werden. Tags darauf geht es Patient gut, er beginnt zu essen, die Darmtätigkeit kommt in Gang, und Patient kann bald in Heilung entlassen werden.

Epi k r i s e: Bei einem Knaben tritt neun Tage nach einer wegen Appendicitis acuta ausgeführten Appendektomie ein Ileus auf, der die Relaparotomie nötig macht. Als Ursache wird eine Invagination im Ileum gefunden, die reponibel ist. Der weitere Heilungsverlauf ist ungestört.

Für unser Thema ist wichtig, ob die Invagination wirklich in der Folge der Operation aufgetreten ist oder etwa schon vorher ausgebildet war, da bei einem ausgesprochenen Befund an der Appendix eine Revision des Darmes üblicherweise nicht durchgeführt worden war. Da der Tastbefund bei der Aufnahme durch die entzündete Appendix genügend erklärt ist und ein freies Intervall von sieben Tagen nach der Operation bis zum Auftreten der ersten Allgemeinreaktionen, die einen sich ausbildenden intraabdominellen Prozeß anzeigen, besteht, darf mit großer Sicherheit die postoperative Ausbildung angenommen werden. Ihre Ursache aufzuzeigen, ist wegen des Fehlens faßbarer ätiologischer Momente schwer. Die Invagination auszulösen können eben allein die durch die Operation veränderte vegetative Tonuslage und ein evtl. entzündlicher Narbenreiz von der Abtragungsstelle der Appendix genügen, besonders bei einem Jugendlichen, dessen Darm eine erhöhte Bereitschaft zeigt und auf den geringsten Reiz überprompt reagiert.

Nicht zufällig ist das Auftreten der Invagination im untersten Ileum, wo die Mächtigkeit der, nach *Propping* desinvaginierend wirkenden Längsmuskelschicht abnimmt (a).

G. S c h a a f f [1] beschreibt einen Fall von ileocoecaler Invagination nach Appendektomie bei mobilem Coecum. Am neunten postoperativen Tag macht ein sich anzeigender Ileus die Relaparotomie nötig, und dabei wird überraschenderweise eine ileocoecale Invagination gefunden. Diese kann manuel reponiert werden, doch in der gleichen Nacht stirbt Patient.

Fall 3: Ein 15-jähriger, früher nie ernstlich kranker Patient wird wegen Appendicitis acuta operiert. Bei Eröffnen der Bauchhöhle findet sich reichlich trüb seröses Exsudat. Das Coecum ist ausgesprochen mobil. An die Appendix, die akut fibrinös entzündet ist, führen zwei Netzstränge, die scharf gelöst werden müssen. Der sehr kurze Wurmfortsatz liegt ganz in der Subserosa des Coecums, das Mesenteriolum ist stark geschrumpft. Die Appendix, die am tiefsten Punkt des Coecums abgeht, wird in typischer Weise abgetragen und der Stumpf durch doppelte Tabaksbeutelnaht, die auch die Abbindestelle des Mesenteriolums einschließt, eingestülpt. Die Einmündungsstelle des Ileums in das Coecum ist unauffällig und bei digitaler Prüfung frei durchgängig.

Am 5. Tag nach der Operation tritt galliges Erbrechen auf, das sich am nächsten Morgen verstärkt. Im rechten Oberbauch ist eine unbestimmte Resistenz zu tasten, der übrige Bauch ist weich. Eine Magenspülung bessert das Allgemeinbefinden, Erbrechen tritt nicht mehr auf. Am 7. Tag steigt die Temperatur bis 39,7 an. Neben der erwähnten Resistenz tritt noch leichter Druckschmerz im linken Oberbauch hinzu. Am 9. Tag wieder Erbrechen. Die Resistenz im rechten Oberbauch wird stark druckschmerzhaft. Die Leerdurchleuchtung des Abdomens zeigt eine starke Blähung mehrerer Dünndarmschlingen ohne Spiegelbildungen. Die Wahrscheinlichkeitsdiagnose: Postoperativer Bridenileus, Peritonitis, Thrombophlebitis ileocolica wird gestellt und gegen Abend, wie sich das Allgemeinbefinden verschlechtert, Temp. und Puls ansteigen, die Relaparotomie ausgeführt. Diese zeigt neben stark geblähten, geröteten Dünndarmschlingen, zwischen denen sich dünnflüssiger Eiter befindet, überraschenderweise eine ileocecale Invagination. Die Spitze des Invaginatums bildet der Appendixstumpf, der bis zur Flexura coli sin. reicht. Die Desinvagination gelingt durch einfachen Druck auf das Invaginat. Die Abtragungsstelle der Appendix ist völlig eröffnet und wird übernäht. In der gleichen Nacht Exitus.

In seiner Kritik erwähnt der Autor abschließend, diese Komplikation erinnere an die Fälle von ileocecaler Invagination, die durch eine primäre Appendixinvagination verursacht sind und nennt als disponierende Momente hierfür: Coecum mobile, trichterförmiger Abgang der Appendix, Weite der Bauhinschen Klappe u. a. m. Er hebt hervor, daß durch die geübte Einstülpungsnaht tatsächlich ein Teil der Coecalwand invaginiert wird und so eine Invagination vorgebildet wird. Dieser Auffassung zustimmend, kann man wohl annehmen, daß in diesem Fall das Coecum mobile und die Einstülpung des Appendixstumpfes eine Invagination ermöglichen.

Ergänzend ist auch die besondere Bedeutung der versenkten Darmteile hervorzuheben und zu versuchen, dieses lokale Moment unter dem Gesichtspunkt der allgemeinen Pathogenese der Invagination zu betrachten. Im Innern der Coecalwand bildet der durch die Tabaksbeutelnaht versenkte Appendixstumpf ein festsitzendes tumorartiges Gebilde, das den normalen Bewegungsablauf der Darmmuskulatur stört. In Verbindung mit dem entzündlichen Narbenreiz kann dieses wohl ein Reizzentrum für einen pathologischen Erregungsablauf darstellen, wie es für die echten Darmwandtumoren erwiesen ist.

Warum diese Komplikation bei der allgemein geübten Einstülpungsnaht nicht häufiger auftritt, ist nicht befriedigend zu erklären. Schaaß erwähnt mechanische Momente, wie einen möglichen hemmenden Innendruck des Coecums durch Gasblähung, das Coecum fixum und die Antiperistaltik des Colons. Spätere Fälle werden zeigen, daß es nicht gleichgültig ist, wie lang der Appendixstumpf zur Einstülpung belassen wird

und so eine andere mögliche Erklärung für das gelegentliche Auftreten einer Invagination geben.

Eine besondere Disposition zur Invagination ist, wie in den vorigen Fällen, durch das jugendliche Alter des Patienten bedingt.

Fall 4: Eine ähnliche Invagination nach Appendektomie mit Beginn an der Kuppe eines mobilen Coecums beschreibt Ch. Holm [2]. Sie bildet sich am vierten postoperativen Tag mit blutigen Stuhlentleerungen und unter Ileuserscheinungen aus und läßt sich röntgenologisch lokalisieren. Bei der Relaparotomie gelingt eine manuelle Reposition nur unvollständig, und darum wird die Resektion mit Ileotransversoanastomose ausgeführt. Ausgang in Heilung:

Ein 21jähriger Mann, der bereits wegen hypogastrischer Hernie operiert wurde und bei dem vor einigen Wochen eine Kur wegen Ulcus duodeni durchgeführt wurde, kommt mit einer eintägigen Anamnese zur Appendektomie, die in Spinalanaesthesie ausgeführt wird. Die Peritonealhöhle enthält wenig gelbliche Flüssigkeit. Die Appendix wird vom Mesenteriolum befreit und abgetragen. Der Stumpf wird bloß ligiert, mit Carbolsäure verätzt und nicht eingestülpt. Die Appendix ist entzündlich verdickt, ihre Schleimhaut ödematös mit beginnenden Zeichen von Gangrän. Das Lumen ist mit Eiter gefüllt.

Der postoperative Verlauf ist zunächst komplikationslos. Patient ist afebril und befindet sich wohl. Er steht am 3. Tag auf. Am Abend dieses Tages aber fühlt er sich nicht mehr recht gut. In der Nacht erwacht er an starken intermittierenden Schmerzen im Abdomen. Die Koliken dauern auch den anderen Morgen an. Am Nachmittag des 4. Tages erbricht er viermal. Die Schmerzen lassen darauf etwas nach. Die Temperatur beträgt morgens 37,4, abends 39,5°. Die Diagnose „Darminfektion“ wird gestellt. Am Abend glaubt der untersuchende Arzt eine Resistenz unterhalb des Nabels zu fühlen. Die Schmerzen nehmen den Abend durch zu, und um 23.00 Uhr entleert Patient blutigen, schleimigen Stuhl. Die Auskultation des Abdomens zeigt klingende Ileusgeräusche. Eine Abdomenleeraufnahme im Stehen zeigt Gasfüllung der Schlingen und 2 Flüssigkeitsspiegel in einer Schlinge in der Mitte des Abdomens. Ein Bariumeinlauf fließt zunächst nur bis in die rechte Hälfte des Transversum und erreicht dann die rechte Flexur. Zelaufnahmen dieser Gegend zeigen das typische Bild einer Invagination.

22 Stunden nach Beginn der Symptome wird die Relaparotomie mit ileocoecaler Resektion und Ileotransversoanastomose in Spinalanaesthesie und Äthernarkose ausgeführt. Bei Eröffnen der Bauchhöhle werden geblähte Dünndarmschlingen sichtbar. Das Ileum verschwindet in die obere Partie des Ascendens wie in einen Muff. Die manuelle Reposition bis zur Ileocoecalgegend gelingt leicht, die weitere geht schwer.

Das Coecum wird befreit, doch die Coecumkuppe bleibt an 2 Stellen zwischen den Tänien invaginiert. Durch Zug und Druck auf den Invaginationskopf gelingt auch diese Reposition, doch sofort invaginiert diese Stelle von neuem und so, nach weiteren vorgängigen Desinvaginationen, wiederholt. Die Coecumwand ist stark ödematös verdickt und vorne und lateral infiltriert, die Serosa hochrot und ohne Glanz. Der Seite der Appendix entsprechend, ist die Coecumwand noch stärker infiltriert und starr. Der Appendixstumpf ist nicht zu finden. Beim Anfassen dieser Gegend tritt eine kleine Perforation an der Stumpfstelle auf, und wenig Gas entweicht. Das Coecum als Ganzes ist sehr mobil. Einige Zentimeter des distalen Teils des Ileums zeigen eine ödematöse Wandverdickung, und weiter proximalwärts ist es leicht gebläht. Der übrige Dünndarm ist normal.

Die Ileocoecalresektion wird ausgeführt, indem 15 cm des Ileums und das Ascendens bis zur Mitte entfernt werden. Die Passage wird durch die Ileotransversoanastomose wieder hergestellt. Außer einer Wundinfektion und einem Infiltrat der Bauchwand ist der weitere Verlauf komplikationslos.

Wie die wiederholte Reinvagination bei der Reposition klarlegt, geht die Invagination von der Kuppe des Coecums aus und muß ihren Grund darum in diesen lokalen Faktoren haben. Es sind zu nennen: Coecum mobile und die entzündliche Infiltrierung seiner Wandschichten. Diese Entzündung kann, nach dem bis jetzt Gesagten, wohl als Erregungszentrum für einen pathologischen Peristaltikablauf gelten. Diese Annahme schließt ein, daß die Entzündung das Primäre und nicht etwa die Folge der Invagination ist. 22 Stunden nach der Invagination ist nämlich lediglich eine Stauung oder bei schwerer Zirkulationsstörung eine beginnende Infarzierung mit entzündlicher Reaktion zu erwarten, aber keine Entzündung wie sie hier beschrieben ist.

Der Autor erwähnt einen Gedanken *Lavessons*, der besagt, daß die coecale Invagination im Kindesalter oft an der Kuppe des Coecums beginne, deren Wand durch liegenbleibenden Kot verdickt und so zu einem die Invagination auslösenden Reiz werde. Wahrscheinlicher jedoch, als durch Stase während der postoperativen Atonie hervorgerufen, erscheint, daß die Entzündung direkt vom Appendixstumpf aus die Coecalwand ergriffen hat, wie auch das starke Befallensein ihrer benachbarten Gebiete als Brückensymptom zeigt.

Ein häufigeres Auftreten der postoperativen Invagination wird nach dem Autor — der die Stase als ätiologisches Moment der Entzündung annimmt — durch die zur Zeit der Entzündung herrschende postoperative Atonie verhindert. Diese Begründung hält einer Kritik nicht stand. Eine Entzündung dieser Ätiologie würde sich ja erst mit Einsetzen der Peristaltik zurückbilden können und bei deren Einsetzen als ein pathologisches Erregungszentrum in Frage kommen. Die postoperative Atonie erklärt allein, daß die Invagination in der Regel erst nach einigen Tagen auftritt.

Fall 5: Eine analoge, eher chronische Invagination des Coecums mit Einbeziehung des Ileums nach Appendektomie erwähnt *Brodersen* [3]. Am fünften postoperativen Tag treten die ersten abdominellen Erscheinungen auf, die am 16. Tag wegen zunehmender Blähung des Abdomens, einer Druckschmerzhaftigkeit im rechten Unterbauch und spritzenden Stenosegeräuschen daselbst, die Relaparotomie nötig machen. Es findet sich eine vom Coecum ausgehende Invagination bis ins Colon transversum. Die Resektion der invaginierten Partie und eine Ileotransversoanastomose führen zur Heilung:

Bei einem 28jährigen Mann wird die Appendix entfernt. 2 Jahre vorher traten schon akut Schmerzen im rechten Unterbauch auf, die von Erbrechen begleitet waren und Patient einige Tage ans Bett banden. In der Folge wiederholten sich hie und da die gleichen Beschwerden, wenn auch weniger ausgesprochen. Der letzte Schmerzanfall begann vor 10 Tagen. Patient blieb 5 Tage im Bett, verspürte aber bei Spitaleintritt immer noch wenig Schmerzen.

Bei der Aufnahme ist Patient afebril. Der MacBurneysche Punkt ist deutlich druckempfindlich, das Abdomen ohne Défense und umschriebene Resistenz. Die Operation zeigt eine deutlich verdickte, hyperämische Appendix von etwa 12 cm Länge. Sie wird in der üblichen Weise entfernt und der Stumpf durch eine Z-Naht versenkt. Das Coecum ist ziemlich mobil.

Bis zum 5. postoperativen Tag ist der Verlauf ungestört. An diesem Tag klagt der Patient über allgemeine, nicht näher zu lokalisierende Schmerzen, besonders im rechten Unterbauch. Winde gehen nicht ab, das Abdomen ist gespannt. Nach Einläufen morgens und abends geht eine erhebliche Menge Stuhl ab, doch wenig Blähungen. Am 6. Tag ist der Befund unverändert. Patient klagt über Brechreiz und erbricht auch einmal. Erbrechen und erneuter Einlauf bringen Besserung des Allgemeinbefindens. Die Darmentleerungen sind in der Folge mittels Einläufen jeden zweiten Tag genügend, obwohl das Abdomen immer etwas gebläht bleibt. Patient darf aufstehen. Da die Spannung des Abdomens auch am 14. Tage noch weiterbesteht, wird Patient mit Rizinus abgeführt. Eine massige Entleerung tritt ein, bei der auch ein Fetzen nekrotischer Darmwand abgeht, Gase entweichen wenig. Trotz weiterer Darmentleerungen mit Einläufen nehmen die Beschwerden des Patienten zu. Das Abdomen ist stärker gebläht, der rechte Unterbauch wenig druckdolent, wo spritzende Darmgeräusche zu hören sind. Eine allgemeine Spannung der Bauchdecken macht die Palpation schwierig. Ein Tumor kann nicht festgestellt werden.

Am 16. postoperativen Tag wird darum die Relaparotomie von einem unteren Median-schnitt ausgeführt. In der Bauchhöhle findet sich wenig seröse, klare Flüssigkeit. Eine geblähte Ileumschlinge zieht gegen die Ileocoecalgegend, wo sie ins Coecum zu verschwinden scheint. Die Blähung des Ileums nimmt oralwärts ab. Der Schnitt wird nach oben verlängert, und jetzt wird etwa 10 cm von der rechten Colonflexur im Transversum ein langer, weicher Tumor gefunden, dessen distales Ende eine Delle trägt. Das Colon ascendens und vor allem das Coecum sind gebläht und ödematös. Die Diagnose einer Invagination wird gestellt. Eine Desinvagination des Dünndarms gelingt nicht, und da auch bei diesem Versuch eine kleine Perforation entsteht, wird die Resektion beschlossen. Diese gelingt leicht. Die Ileotransversoanastomose wird Seit zu Seit ausgeführt.

Die Untersuchung des Resektionspräparates zeigt eine Invagination von etwa 20 cm Länge. Das Intussusceptum besteht aus dem ödematös verdickten Coecum und 5 cm vom Ileum. Der Invaginationskopf ist gangränös und ulzeriert. Die Desinvagination scheint darzulegen, daß der Beginn der Invagination am Coecum erfolgte und, soweit entschieden werden kann, von der Abgangsstelle der Appendix aus, an deren Stelle ein Defekt in der Coecalwand liegt.

Der postoperative Verlauf ist weiter komplikationslos und die Darmtätigkeit ungestört.

Ein disponierendes Moment für die Invagination stellt das recht bewegliche Coecum dar. Sie wird mit dem fünften postoperativen Tag begonnen haben, als die unbestimmten Schmerzen besonders im rechten Unterbauch und Windverhalten auftraten, und sich dann langsam weiter entwickelt haben. Im ganzen entspricht der Entstehungsmechanismus dieser Invagination wohl dem der vorigen von Ch. Holm beschriebenen. Der Defekt in der grangrünen Coecalwand allerdings kann eine Folge der lange dauernden Invagination sein und darum läßt sich über ein eventuelles Übergreifen der Entzündung vom Stumpf her nichts Sicheres aussagen.

Der Verfasser läßt in seiner Beurteilung das entzündliche Moment unerwähnt und glaubt, den Grund zur Invagination bilde der eingestülpte Stumpf, der wie ein Tumor der Darmwand oder ein eingestülptes Meckelsches Divertikel von der Peristaltik erfaßt und invaginiert wird. Der eingestülpte Stumpf leite so die Invagination ein und werde den übrigen Darm nach sich ziehen. Diese mechanische Auffassung ist heute verlassen. An ihre Stelle tritt die Ansicht, daß ein Tumor der Darmwand einen Störungsreiz für den normalen Peristaltikablauf darstellt. Durch zusätzliche, von ihm ausgehende pathologische Erregungen kann ein lokaler

Spasmus erzeugt werden, wie E. Obst in einer grundlegenden Arbeit über Invagination darlegte [a]. Ein Fortschreiten der Invagination wird, wie erwähnt, durch das Coecum mobile möglich.

Fall 6: Einen weiteren Fall veröffentlicht Svarts [a]. Bei einem 11jährigen Mädchen wird die Appendektomie ausgeführt. Nach der Entlassung treten erneut Schmerzanfälle im Leib auf. Die nochmalige Operation ergibt eine ileocoecale Invagination, an deren Spitze der Appendixstumpf gefunden wird:

Die Originalarbeit in *Vestn. Khir* (russ.) 11, H. 33, S. 85—87, 1937, ist in der Schweiz leider nicht erhältlich. Diese wenigen Angaben sind einer Wiedergabe durch E. Obst in „*Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie*“, Bd. 30, 1937, entnommen. Aus der erwähnten Publikation von Ch. Holm, die auf diesen Fall Bezug nimmt, erfahren wir noch, daß auch hier der Appendixstumpf eingestülpt wurde.

Eine Beurteilung dieses Falles muß wegen der mangelhaften Angaben leider unterbleiben.

Zwei Fälle von chronischen, auf das Coecum beschränkt bleibenden Invaginationen des Appendixstumpfes beschreibt MacLennan [4]. Sie sind darum bedeutungsvoll, weil ihre Symptome Adhäsionsbeschwerden nach Appendektomie gleichen können und an die Komplikation der Invagination in der Regel nicht gedacht wird.

Fall 7: Bei einem männlichen Patienten wird die Appendix von einem anerkannten Chirurgen entfernt. 6 Monate später treten im rechten Unterbauch erstmals Schmerzen auf, die sich im Narbenbereich, vor allem nach langem Stehen, äußern. Jede vermehrte körperliche Anstrengung ist dem Patienten unmöglich. Die Beschwerden halten bis zum erneuten Spitaleintritt, 4½ Jahre nach der Appendektomie, an.

Die Untersuchung zeigt eine vollkommen reizlose Narbe. Da der Patient sehr mager ist, erlaubt die Palpation des Abdomens einen genauen Tastbefund. Ein länglicher, wenig druckempfindlicher Körper, der unter den Fingern hin und her bewegt werden kann, erweckt den Eindruck einer normalen Appendix, welche ja aber entfernt ist. Die Röntgenbilder zeigen nichts Auffallendes. Man entschließt sich darum zur operativen Revision. Bei der Operation liegt der beschriebene Körper auf der Coecumkuppe, von einem zarten bindegewebigen Strang und Netz bedeckt. Die Adhäsionen werden gelöst. Unter diesen wird am Coecum, an der Stelle, wo der Abgang der Appendix zu erwarten ist, eine Ligatur gefunden, die in verkalkte Massen eingebettet ist. Noch tiefer und innerhalb des Coecums liegt der erwähnte längliche Körper. Sofort nach Eröffnen der Coecumkuppe springt ein warzenförmiges Gebilde hervor, das sicher den invaginierten Appendixstumpf, der zu lang belassen wurde, darstellt. Ein kleiner Teil des Coecums und der Appendixstumpf werden exzidiert. Die Heilung zeigt nichts Besonderes. Der Patient ist nachher beschwerdefrei.

Fall 8: Bei einer weiblichen Patientin wird in der üblichen Weise die Appendix entfernt. Etwas mehr als 4 Jahre ist Patientin beschwerdefrei. Darnach treten, vor allem nach langem Stehen und körperlicher Anstrengung, Schmerzen im rechten Unterbauch auf. In ziemlich langen Abständen steigern sich diese zu ausgeprägten abdominellen Krisen.

Die Untersuchung des Abdomens zeigt eine reizlose Narbe. Auf ihrer Innenseite jedoch, gerade wo die Appendix lokalisiert sein könnte, findet sich eine schmerzhaft Stelle. Eine weniger umschriebene Resistenz als im ersten Fall läßt sich palpieren. In Anbetracht der Ähnlichkeit der Symptome wie im Fall vorher wurde an eine Invagination des Appendixstumpfes gedacht. Eine Röntgenuntersuchung mit Bezeichnung der schmerzhaften Stelle zeigt, daß diese mit der Coecumkuppe übereinstimmt.

Die Relaparotomie wird etwa 6 Jahre nach der Appendektomie ausgeführt. Das Coecum ist sehr mobil, mit einem etwa 15 cm langen Mesenterium und gestaut. Aus dem

Vorliegen einiger gezahnter Narbenstränge zwischen hinterer Tänie und dem parietalen Peritoneum ist zu schließen, daß wahrscheinlich eine Coecopexie ausgeführt wurde. Das aufsteigende Colon ist im übrigen unauffällig.

In der Gegend des Appendixstumpfes jedoch ist innerhalb des Coecums eine deutliche Resistenz zu palpieren, die unter den Fingern durchschlüpft. Dieselbe wird als der invaginierte Appendixstumpf angesehen. Nach Eröffnen der Coecumkuppe findet sich dann auch ein warzenförmiger Körper von etwa nicht ganz 2 cm Länge, dieser wird reseziert. Das exzidierte Gebiet wird vernäht und darnach eine Coecopexie mit Nähten an der vorderen Tänie ausgeführt. Die Heilung verläuft komplikationslos, und die ehemaligen Beschwerden treten nie mehr auf.

Der Verfasser erwähnt in seiner Kritik, daß es nicht gleichgültig sei, wo die Appendix ligiert und abgetrennt wird. Dies ist sicher von Bedeutung. Bei knapper Abtrennung an der Basis wird, nach Abstoßen des der Nekrose verfallenden Stumpfendes und nach der definitiven Vernarbung, die Coecumwand der Resektionsstelle anatomisch und funktionell nicht wesentlich von der übrigen Wand abweichen. Wird der Stumpf aber lang belassen, so bleibt nach der Vernarbung ein Gebilde zurück, das ähnlich den echten Darmwandtumoren einen ständigen Reiz darstellt, der zu Spasmen in diesem Gebiet führen kann. Diese Spasmen erklären uns wohl auch in beiden Fällen die chronischen Beschwerden und haben im Fall 8, wie auch der Autor hervorhebt, zu Invaginationsschüben geführt, die die abdominellen Krisen verursachten. Ein Weiterschreiten der Invagination am Coecum kann im letzteren Fall durch die ausgeführte Coecopexie verhindert worden sein.

Fall 9: Eine Invagination nach Entfernung eines Meckelschen Divertikels beschreiben H. Fuß und L. Leurs [5] und sehen die frische Narbe als deren Ursache an. Die ausgeführte Resektion der invaginierten Partie im Ileum führt zur Heilung.

Bei einem 15jährigen Jungen wird gelegentlich einer Appendektomie ein Meckelsches Divertikel abgetragen und die Öffnung quer vernäht. In den nächsten Tagen treten Stenoseerscheinungen des Dünndarms auf: Erbrechen, kolikartige Schmerzen, Darmsteifungen und Stuhlträgheit mit Ansteigen der Leucocyten und der Temperatur. Unter der Annahme, es handle sich um eine Narbenstriktur, wird die Relaparotomie ausgeführt und dabei eine Invagination gefunden, bei der die nur für dünne Sonden durchgängige Resektionsstelle des Divertikels die Spitze des Invaginans bildet. Die Resektion führt zur Heilung.

Wie auch die Autoren annehmen, kann die frische Narbe einen Reiz zu spastischen Überdachungen darstellen und somit die Invagination auslösen. Die operative Unterbrechung der Kontinuität der Muskulatur tritt unterstützend hinzu, indem die Resektion zu ihrer einseitigen Unterbrechung in der Ringmuskelschicht und zu deren Raffung im Narbenbereich führt. Ferner wird auch die mutmaßlich desinvaginierend wirkende Längsmuskulatur teilweise unterbrochen. Diese zwangsläufige Verhinderung eines normalen Peristaltikablaufes stellt ebenfalls einen Reiz für einen pathologischen Erregungsablauf dar.

Die besondere neurovegetative Übererregbarkeit des jugendlichen Darmes mag erklären, warum gerade hier die durch die Operation gesetzten Veränderungen als Reiz zur Auslösung der Invagination genügen.

Ein bloßes Einschieben des proximal der Resektionsstelle gelegenen Darmes in den distalen, revidierten und so postoperativ gelähmten Darm ist nach den jetzigen Anschauungen nicht anzunehmen. Die relative Häufigkeit primärer Invagination wegen Meckelscher Divertikel spricht ebenfalls für eine spastische Genese.

Fall 10: E. Juillard [6] teilt aus der schweizerischen Statistik einen weiteren Fall einer Invagination am Ileum nach Entfernung eines Meckelschen Divertikels mit. Die Dünndarmresektion wird nötig und führt zur Heilung.

Ein 11jähriges Mädchen leidet seit einem Jahr an intermittierenden Bauchschmerzen, begleitet von Erbrechen, aber ohne Durchfallstörung. Es wird mit den Zeichen einer Appendicitis ins Kantonsspital Lausanne eingeliefert. Dort wird zunächst die Appendektomie ausgeführt. Die Operation zeigt eine wenig entzündlich gerötete Appendix ohne Verwachsungen. 40 cm von der Ileocecalclappe entfernt liegt ein daumengroßes Meckelsches Divertikel, das keine entzündlichen Erscheinungen zeigt. Es wird reseziert. 4 Tage nach der Operation tritt ein Ileus auf. Die Relaparotomie wird nötig, und dabei kann als Ursache des Ileus eine 8 cm lange Invagination mit Beginn einer zweiten Invagination in die erste gefunden werden. Die Desinvagination gelingt leicht. Als auslösendes Moment ist die Resektionsstelle des Divertikels anzusehen, deren 3 Nähte die Durchgängigkeit verhindert haben. Um die offene Nahtstelle auszuschließen, wird eine Dünndarmresektion mit anschließender Seit-zu-Seit-Anastomose ausgeführt. Zunächst ist der postoperative Verlauf normal, doch 8 Tage später tritt erneut ein akutes Abdomen mit Zeichen der intestinalen Occlusion auf: intermittierende Schmerzen, Windverhaltung und Erbrechen. Warme Umschläge jedoch bringen Linderung. Ausgang in Heilung.

Der Operateur faßt die Entstehung der Invagination vorwiegend mechanisch auf und nimmt an, diese sei wegen der Undurchgängigkeit der Resektionsstelle entstanden. Dabei wird man sich vorstellen müssen, daß der proximal der Striktur liegende Darm zu vermehrten Kontraktionen gezwungen wird und die Striktur vor sich her in den distal von ihr gelegenen Darm einschiebt. Diese Auffassung ist heute überholt. Zur modernen Betrachtung des Entstehungsmechanismus müssen wieder, analog dem vorigen Fall, mögliche, die erste spastische Überdachung bedingende, pathologische Erregungszentren herangezogen werden. Ein solches Zentrum stellt nun gerade die strikturierende, frisch entzündliche Narbe dar, durch die der physiologische Peristaltikablauf unterbrochen wird. Die von ihr ausgehenden Erregungen bedingen nicht nur eine Hyperperistaltik in den proximalen Abschnitten, sondern auch an Ort die spastischen Überdachungen, die die Invagination einleiten.

Die acht Tage nach der Relaparotomie aufgetretene, wahrscheinlich auch spastische Occlusion, zeigt, daß eine erhöhte Krampfbereitschaft vorliegt, die ja bei Kindern die Regel ist. Diese stellt für das Entstehen der Invagination eine günstige Disposition dar.

Bis jetzt wurden Fälle beschrieben, die nach einer Appendektomie oder Entfernung eines Meckelschen Divertikels zu einer Invagination führten. Die postoperative Invagination nach anderen Eingriffen in der Bauchhöhle ist in der Literatur noch spärlicher aufgeführt. Um die Einheit des Themas zu wahren, sollen Fälle von Invaginationen des Jejunums in den

Magen nach Gastro-Enterostomie nicht aufgeführt werden, da durch die Operation besondere anatomische und funktionelle Verhältnisse geschaffen werden.

Zunächst sind zwei Fälle von Invagination nach Enterostomie zu besprechen.

Fall 11: Eine Beobachtung von Pfaehler im Spital Olten, mitgeteilt von E. Juillard [6].

Nach Beheben eines durch Ascariden verursachten Ileus bei gleichzeitig bestehendem inkompletten Volvulus, durch Enterotomie und weiterer Austreibung der Ascariden durch Chenosan, tritt im Operationsgebiet eine Dünndarminvagination auf, die die Relaparotomie nötig macht. Ausgang in Heilung:

Ein 16jähriger Patient wird mit der Diagnose: Appendicitis acuta ins Spital eingeliefert. Seit 6 Monaten traten intermittierende abdominelle Krisen auf, die von Übelkeit und Erbrechen begleitet waren. Der Stuhlgang war normal.

Die Operation zeigt einen Ileus durch Ascaridenknäuel an 2 Stellen, begleitet von einem unvollständigen Volvulus von 180° einer proximalen Schlinge mit Verschluss des Darmlumens. An 2 Stellen wird der Darm eröffnet, und 308 Ascariden werden entfernt. Der postoperative Verlauf ist zunächst ungestört. Mittels Chenosan werden die restlichen Ascariden ausgetrieben. Am 4. Tag nach der Operation treten Darmkoliken auf, und am 24. Tag wird ein neuer Eingriff wegen Subileus nötig. Man findet eine Dünndarminvagination, die durch die Dünndarmnaht der vorherigen Operation hervorgerufen wird. Eine Desinvagination ist nicht möglich und darum wird die Resektion ausgeführt. Der weitere Heilungsverlauf ist ungestört.

Wahrscheinlich ist nach der Enterotomie die gebräuchliche quere Naht ausgeführt worden. Die anatomischen Verhältnisse dürften somit denen der vorigen Fälle nach Resektion eines Meckelschen Divertikels gleichen, auch wird der Entstehungsmechanismus der Invagination ein entsprechender sein. Eine besondere Disposition zu spastischen Abläufen des Darmes kann die Ausbildung des Volvulus zeigen. Auch das Chenosan mag als zusätzlicher Reiz für die Ausbildung der Invagination eine Rolle spielen. Diese wird am vierten postoperativen Tag begonnen haben, als die Darmkoliken auftraten, um dann, weiter chronisch fortschreitend, den Subileus zu bedingen.

Fall 12: Winkelbauer [7] berichtet über einen Fall von Dünndarminvagination nach Enterotomie wegen allgemeiner Polyposis und Resektion eines Teils des Duodenums bei fraglichem malignem Solitärknoten. Eine doppelte Invagination im Bereich der Enterotomiestelle bringt die Narbe zur Dehiscenz und führt schließlich zu einer Perforationsperitonitis und Exitus:

Ein 60jähriger Mann wird wegen Ulcus operiert. Im Alter von 23 Jahren trat bei ihm schon einmal eine Invagination bei bestehender Dünndarmpolyposis auf. Durch kleine Schnitte wurden damals 6 Polypen entfernt. Bis 2 Monate vor seinem jetzigen Spitaleintritt fühlte sich Patient gesund. Um diese Zeit traten Erscheinungen einer hohen Stenose auf. Röntgenbilder zeigten einen Stop im untersten Abschnitt des Duodenums. Der Patient wird darum unter der Diagnose: stenosierender Polyp des Duodenums laparotomiert. Die Operation zeigt auch einen walnußgroßen Polypen unterhalb der Papilla Vateri am unteren Duodenalknie. Einziehung der Duodenalwand

und eine gewisse Härte lassen einen malignen Prozeß nicht ausschließen, weshalb die Resektion des Duodenums in einer dreifingerbreiten Manschette vorgenommen wird. Vereinigung End-zu-End. Aus dem Dünndarm, in welchem sich zahlreiche Polypen befinden, werden an 6 Stellen solche bis zu Walnußgröße entfernt.

Mehrere Tage nach der Operation, nachdem die Darmtätigkeit bereits im Gang war, tritt plötzlich ein Kollaps und Druckschmerzhaftigkeit des Abdomens mit Erbrechen auf. Eine Perforationsperitonitis wird diagnostiziert und als ihre Ursache eine Deshiszenz einer Enterotomienarbe angenommen, was auch die Obduktion bestätigt. Die Nahtdehiszenz ist dadurch entstanden, weil sich unterhalb der Narbe eine doppelte Invagination ausbildete. Die Resektionsstelle des Duodenums ist völlig intakt. Die ausgedehnte Polyposis (es werden 80 Polypen gezählt) ist im Dünndarm lokalisiert.

Die ausgedehnte Polyposis des Dünndarms bildet sicher eine wesentliche Ursache für das Entstehen dieser Invagination. Invaginationen durch Polypen sind häufig beschrieben und deren Bedeutung als pathologisches Erregungszentrum für eine Störung im Peristaltikablauf erscheint gesichert. In gleicher Richtung weist die vor Jahren aufgetretene Invagination. Da sich die Invagination hier distal der Enterotomienarben entwickelt hat, kommt im Gegensatz zum vorigen Fall, eine strikturierende Narbe als reizauslösende Ursache kaum in Frage. Wesentlich hingegen ist, daß die durch den operativen Eingriff allgemein bedingte Aenderung der vegetativen Tonuslage und eventuell auch direkte Schädigung der Darmwand durch Anfassen und Austrocknen als unterstützende Faktoren hinzutreten und diese, wegen der Polypose sozusagen latente Invaginationsbereitschaft zur Auslösung bringen.

Zwei Fälle von Invagination nach Magenresektion, wobei, wie oben erwähnt, die Invagination des Jejunums in den Magen nach Gastro-Enterostomie nicht angeführt werden, bleiben zu besprechen.

Fall 13: Meinhardt Schmidt [8] beschreibt 1898 eine Invagination des Quercolons nach Pylorusresektion und Magenduodenalvereinigung, mittels Murphyknopf. Im vom Magen freipräparierten Quercolon entwickelt sich eine Invagination, die spontan ausgestoßen wird. An ihrem Entstehungsort aber bildet sich eine Kotfistel aus, die bis zum Tode des Patienten persistiert.

Ein 48jähriger Mann wird wegen Magencarcinom operiert. Es wird die Pylorusresektion ausgeführt und das Duodenum nach Kocher mittels eines Murphyknopfes in die hintere Magenwand eingenäht. Beim Freipräparieren des Magens zeigen sich, je mehr man gegen das Duodenum kommt, Magenwand und Pylorus dem Colon transversum adhärent, und eine ganze Anzahl Ligaturen müssen an die Colonwand gelegt werden. Diese fassen wohl auch kleine Kegel der Wand mit. Nach der Resektion des Pylorus wird bei der Übernähung des ins Duodenum gesetzten männlichen Teils wegen Verwachsungen in der Nachbarschaft auch das Colon etwas herangezerrt. Das abgetrennte Colon erscheint jetzt länger als das freipräparierte Stück der großen Kurvatur, da es durch quere Verwachsungen zusammengeschoben und gefaltet worden war.

Der postoperative Verlauf ist zunächst komplikationslos, und die Darmtätigkeit ist am 4. Tag nach der Operation bereits wieder im Gange. Doch bald tritt eine Verschlechterung ein mit kolikartigen Schmerzen im Operationsgebiet, verbunden mit kollernden und plätschernden Darmgeräuschen und dünnen intensiv fötiden Stühlen. Erbrechen. Die schlechten Stühle bleiben jeder Therapie resistent, bis am 27. Tag nach der Operation ein über doppelt zeigefingerlanges, sequestriertes Darmrohr mit dem Stuhl abgeht. Durch

die an ihm haftenden, kurz abgeschnittenen Seidenligaturen erweist sich das sequestrierte Stück als der bei der Operation vom Magen abgelöste Colonabschnitt.

Eine Invagination mit spontaner Ausstoßung des Intusceptums ist erfolgt. Allgemeinbefinden und Darmverhältnisse bessern sich zunächst. Die Bauchwunde in der unteren Hälfte wird aber zunehmend infiltriert, und am 36. Tag nach der Operation bricht ein Bauchdeckenabszeß durch, der zu einer Kotfistel führt, welche bis zum Tode des Patienten 56 Tage nach der Operation sezerniert.

Die Sektion der interessierenden Teile zeigt am Colon transversum feine Durchlöcherungen, da wo es in der Mittellinie mit Bauchnarbe und Magen verwachsen ist. Als weiteres Zeichen der stattgehabten Invagination findet sich an der Verwachungsstelle eine etwa 3 cm breite, für den Daumen eben durchgängige Strikture, die stark pigmentiert ist und in deren Bereich die Mucosa fehlt. Bis auf die Muscularis reichend, findet sich eine halbvernarbte, doch nicht ganz gereinigte Ulceration. Im zuführenden Abschnitt sind am Orte zweier Schleimhautläsionen kurzgeschnittene Ligaturen sichtbar, und an einer dritten Stelle kommuniziert die Darmwand mit dem Magen dicht über der Anastomose mit dem Duodenum durch ein erbsengroßes Loch, das rings von festen Verwachungen abgeschlossen ist. Der Murphyknopf liegt im Colon ascendens.

Der Verfasser bemerkt, daß die Invagination, wie durch die haftenden Ligaturen belegt, gerade in dem Abschnitt des Colons erfolgte, der bei der Operation vom Magen abgelöst wurde. Der äußerste rechte Teil wurde nicht invaginiert. Dieser Colonteil, der auch die gut vernarbte Magen-colonfistel trägt, muß wohl bald nach der Operation mit der Gegend der Magenduodenalanastomose verwachsen sein und so eine feste Fixation gefunden haben.

Der Autor erwähnt, daß abnorme Beweglichkeit und Fixation Verhältnisse geschaffen haben, die den normalen Ablauf der Peristaltik störten und wohl als Ursache für das Zustandekommen der Invagination anzusehen sind. Eine Mitbeteiligung des Murphyknopfes, der ins Quercolon gelangt sein könnte und dort als Reiz wirkte, erscheint ihm möglich, doch nicht sehr wahrscheinlich.

Entsprechend den modernen Anschauungen der Entstehungsart der Invagination müssen neben der gegebenen anatomischen Disposition die reaktiv entzündlichen Vorgänge der Darmwand, die durch die zu Nekrosen führenden Ligaturen bedingt sind, hervorgehoben werden. Dieselben erst stellen Reize zu spastischen Überdachungen dar und können die Invagination einleiten. Durch die feste entzündliche Fixierung des rechten Colons am Magen wird ein Weiterschreiten verhindert.

Fall 14: In einer russischen Arbeit beschreibt L. Bregadze [9] eine ileocecale Invagination nach Magenresektion mit letalem Ausgang:

Einem 37jährigen Mann wird wegen Duodenalulcus der Magen nach Billroth II in Spinalanaesthesie reseziert. Nach der Operation bleibt der Allgemeinzustand des Patienten schlecht. Am 3. postoperativen Tag ist das Abdomen weich, die Palpation ergibt lediglich eine unbedeutende Empfindlichkeit im Wundgebiet. Am 5. Tag wird die Zunge trocken, der Puls schlecht gefüllt und frequent. Der Magen ist stark aufgetrieben, und in der Nacht und am anderen Morgen erbricht Patient. Es werden eine Magenspülung durchgeführt und 2 Liter galliger Flüssigkeit entleert. An diesem Abend sind durch die Bauchdecken die Konturen des gesteiften Magens sichtbar. Das untere Abdomen aber ist weich. Wiederholtes Aufstoßen fördert graubraune Massen. Am 6. Tag wird der Allgemeinzustand des Patienten ganz schlecht. Der Puls ist nicht mehr zu palpieren. Patient erbricht. Am 7. Tag Exitus.

Die Sektion ergibt eine ileocecale Invagination mit gangränöser Veränderung des Invaginans und eine beginnende serofibrinöse Peritonitis.

Der dauernd schlechte Allgemeinzustand des Patienten nach der Operation läßt vermuten, daß diese Komplikation evtl. während des Operierens unbemerkt oder gerade unmittelbar nach der Operation entstanden ist. Vielleicht stellen Zug und Druck an dem mit vegetativen Nerven reichlichst versorgten Magen und Duodenum schon einen genügenden Reiz dar, um in anderen Darmabschnitten spastische Kontraktionen auszulösen. Diese führen dann an der Prädilektionsstelle für Invaginationen, der Ileocecalgegend, zu ihrer Ausbildung. Ferner kann das Operieren in Spinalanästhesie ihre Einleitung unterstützen. Ihre Entwicklung kann langsam fortgeschritten sein und am fünften Tag, wie der Puls schlecht wurde, Zeichen der Exsiccose und Erbrechen auftraten, ihre volle Ausbildung erreicht haben. Leider aber fehlen alle Angaben über die Darmtätigkeit — oder kam sie gar nie in Gang? — um Sicheres auszusagen. Die hohe Stenose könnte durch Kompression der abführenden Ileumschlinge durch die Invagination, die möglicherweise bis ins Quercolon reichte, verursacht sein. Über ihre Ausdehnung und die Lage des Quercolons zum Jejunum erwähnt der Bericht aber nichts, und darum sei diese Annahme nur vermutungsweise geäußert.

Fall 15: Als letzter Fall ist eine ileo-ileocecale Invagination nach der ersten Sitzung einer rechtsseitigen Colektomie zu erwähnen, die wegen eines malignen Tumors an der rechten Colonflexur ausgeführt wurde, und die R. Bensaude und andere beschreiben [10]. Nach der Ausschaltung des untersten Ileums und des Colon ascendens bei der ersten Sitzung entwickelt sich, vom Blindverschluß des Ileums ausgehend, eine Invagination des Ileums in das Colon ascendens, die unter Fieberschüben und diarrhoisch blutigen Stühlen zu einer bedrohlichen Kachexie führt. Die Invagination wird bei der zweiten Sitzung gefunden und der befallene Darmabschnitt mit dem Tumor entfernt. Ausgang in Heilung:

Eine 64jährige Patientin wird wegen eines fraglichen Neoplasmas des Colon transversum laparotomiert. Die Operation zeigt einen etwa mandarinengroßen Tumor der der Leber anliegenden Partie. Der Tumor erscheint leicht operabel, das Mesocolon ist zart, ohne Drüsen. Fernmetastasen sind keine zu palpieren. Das einzeitige Vorgehen zur Resektion ist in Anbetracht des reduzierten Allgemeinzustandes der Patientin nicht angemessen. Es wird deshalb die einseitige Ausschaltung des Colons als erster Teil einer rechtsseitigen Colektomie durchgeführt und das Ileum etwa 20 cm distal vom Tumor mit dem Transversum anastomosiert. Der am Colon verbleibende Ileumabschnitt mißt etwa 35 cm.

Der Verlauf ist zunächst ungestört, bis am 3. Tag Fieberschübe zwischen 38,5 und 39° und kolikartige Schmerzen im Abdomen, die sich nicht genauer lokalisieren lassen, einsetzen. Häufige diarrhoische Stühle und blutige Schleimabgänge begleiten die Krisen, die an Zahl zunehmen. Die genaue Palpation des rechten Unterbauches zeigt keinen Befund. Das Abdomen ist nicht gespannt oder aufgetrieben. Ein Einlaufbild zeigt eine gut durchgängige Ileotransverso-Anastomose, läßt allerdings das Colon ascendens nicht zur Darstellung kommen, da aller Kontrastbrei durch die Anastomose abfließt. Dieser schwer deutbare abdominelle Prozeß führt in nicht ganz 2 Monaten zu einer beunruhigenden Kachexie.

Trotz des Risikos entschließt man sich zur zweiten Sitzung der Ileo-Colektomie. Nach Eröffnen der Bauchhöhle wird eine Invagination des Ileums ins Colon ascendens gefunden. Das Ileum läßt sich gut durch die Coecalwand tasten. Die invaginierte Partie und die Hälfte des Transversums werden reseziert und das Colon dreischichtig verschlossen. Die Ileotransversoanastomose ist voll funktionstüchtig.

Am aufgeschnittenen *P r ä p a r a t* sieht man die ungefähr 14 cm lange Invagination des Ileums durch die Coecalklappe austreten und fast die ganze Länge des Colon ascendens einnehmen. Die unteren 2 Drittel des Ileums sind unverändert, während das obere Drittel gangränös ist. In der ernährten Partie kann die Invagination teilweise behoben werden, während eine Reposition im gangränösen Teil unmöglich ist. Der Tumor zeigt mikroskopisch eine maligne Entartung.

Die Patientin erholt sich von dem Eingriff rasch. Temperatursteigerungen und kolikartige Schmerzen treten nicht mehr auf. Damit ist erwiesen, daß die Invagination ihre Ursache war.

Das Zustandekommen der Invagination vom blinden Ende des Ileums aus widerlegt nun eindeutig die früher angenommene paralytische Entstehungsart zugunsten der spastischen. Zu der von den Autoren hervorgerufenen möglichen Bahnung der Invagination durch die Einstülpung treten als auslösende Ursache entzündlicher Narbenreiz und vielleicht auch eine Schädigung der Darmwand des außer Betrieb liegenden Darmes hinzu.

S c h l u ß f o l g e r u n g e n

Auf Grund eines selbstbeobachteten Falles einer Invagination nach Appendektomie, sowie weiterer 14 Fälle aus der Literatur, die nach Appendektomie, Entfernung eines Meckelschen Divertikels und anderen Eingriffen in der Bauchhöhle entstanden sind, werden über die Pathogenese der Invagination nach der heute geltenden Spasmentheorie folgende Vorstellungen entwickelt:

Für die postoperative Entstehung der Invagination spielt die postoperative Darmatonie ätiologisch keine Rolle. Jene beruht vielmehr auf einem spastischen Reiz, der durch frische Narben oder durch tumorartige Gebilde, wie eine starre, infiltrierte Coecalwand, oder einen zur Einstülpung der Appendix zu lang belassenen Stumpf hervorgerufen wird. Der Spasmus führt zu schirmförmigen Überdachungen der Darmwand, die die erste Andeutung einer Einstülpung darstellen. Die Entstehung der eigentlichen Invagination durch Bildung der Scheide erfolgt durch die Kontraktion der an der Innenseite der primären Überdachung anliegenden Ringmuskulatur. Die Kontraktion schreitet analwärts fort, was durch die schrägverlaufenden Fasern ermöglicht wird, und so kommt es zu weiteren Einstülpungen auf Kosten der Scheide.

Es bleibt noch die Frage übrig, wie man sich die Entstehung des *P r i m u m n o c e n s* zu denken habe, aus welchem sich dann die weiteren Veränderungen, wie hier dargelegt, verhältnismäßig einfach erklären lassen. Da ist darauf hinzuweisen, daß auch physiologische Invaginationen

existieren, wie Beobachtungen an Kaninchen zeigen, die sich aber unter normalen Verhältnissen wieder lösen. Es bedarf also einer Störung des neurovegetativen Gleichgewichts, das die Selbstregulierung so empfindlich beeinträchtigt, daß die Lösung der Überdachung nicht gelingt und sich die weiteren Veränderungen, wie beschrieben, anschließen.

Wie bei der primären Invagination bilden unteres Ileum und die Ileocoecalgegend Prädilektionsstellen. Das Ileum wegen Abnahme der Mächtigkeit der Längsmuskelschicht, wie besonders durch Obadalek [a] hervorgehoben wird. Ein Reiz trifft ja immer beide Muskelschichten, doch kann die ausgleichende Wirkung der Längsmuskelschicht nicht genügend einwirken, weil sie hier schwächer ist. Die erhöhte Disposition der Ileocoecalgegend beruht vorwiegend auf anatomischen Verhältnissen, besonders dem Coecum mobile.

Die postoperative Invagination tritt ebenfalls bei Jugendlichen gehäuft auf.

Zur Vermeidung der relativ häufig auftretenden ileocoecalen Invagination nach Appendektomie bei mobilem Coecum sollte, zumindest bei Jugendlichen, die Ausführung einer Coecopexie in Erwägung gezogen werden.

Die Appendix ist ferner immer hart an ihrer Abgangsstelle abzutragen, um zu verhindern, daß nach der Einstülpung ein tumorartiges Gebilde im Coecum zurückbleibt.

Zusammenfassung

14 Fälle aus der Literatur und ein eigener Fall zeigen, daß die postoperative Darmatonie ätiologisch keine Rolle spielt, vielmehr die spastische Theorie auch hier zu Recht besteht. Spasmogenetisch wirken: entzündlicher Narbenreiz, tumorartig infiltrierte, starre Darmwand, zu große Länge des belassenen Appendixstumpfes. Unterstützende Momente: Coecum mobile, jugendliches Alter. Prophylaxe: Abtragung der Appendix hart an der Basis, bei Jugendlichen evtl. Coecopexie.

Summary

In connection with 14 cases from literature and one of his own cases, the author shows that postoperative intestinal atony is of no etiological importance and that it is rather the spastic theory which is correct also in this instance. The following factors are acting spasmogenetically: inflammatory cicatricial irritation; tumorously infiltrated rigid intestinal wall; undue length of the remaining appendix stump. Supporting moments are a mobile cecum and young age. Prophylaxis: ablation of the appendix right at the basis; in young patients, perhaps cecopexy.

Résumé

14 cas de la littérature et un cas observés par l'auteur démontrent que l'atonie intestinale ne joue aucun rôle du point de vue étiologique; c'est plutôt la théorie spastique qui doit être considérée comme fondée. Les facteurs suivants agissent d'une manière spasmogénétique: irritation inflammatoire cicatricielle, paroi rigide intestinale infiltrée comme par un tumeur, trop grande longueur du moignon conservé de l'appendice. Un caecum mobile et la jeunesse sont des facteurs actifs. La prophylaxie consiste en l'ablation de l'appendice juste à la base et chez les jeunes en une caecopexie éventuelle.

Schrifttum

Allgemein orientierende Werke

a) Eberhard Obst: *Erg. d. Chir. u. Orthop.* 30 (1937): 372. — b) Walter Obadalek: *Bruns' Beitr.* 146 (1929): 668. — c) *Handbuch der spez. patholog. Anatomie und Histologie, Verdauungsschlauch*, IV/3, Berlin 1929.

Zur Kasuistik

1. G. Schaaß: *Dtsch. Z. Chir.* 241 (1933): 121. — 2. Ch. Holm: *Acta chir. skand.* 96 (1948): 221. — 3. H. Brodersen: *Acta chir. skand.* 66 (1930): 101. — 4. M. Lennan: *Intussusception of the stump of the appendix*, *Clinical Memoranda*. — 5. H. Fuss u. L. Leurs: *Bruns' Beitr.* 161 (1935): 117. — 6. E. Juillard: *L'invagination intestinale*, Paris 1950: 92. — 7. Winkelbauer: *Zbl. Chir.* 1936, I: 32. — 8. M. Schmidt: *Z. Chir.* 48 (1898): 83. 9. L. Bregadze: *Volvulus und Invagination als unmittelbare Komplikation bei Operationen in der Bauchhöhle*, russ. *Vestnik khir. (Bote der Chirurgie)* 45/91, Leningrad 1936. — 10. R. Bensaude, F. d'Allains u. a.: *Arch. Mal. Appar. digest. (Fr.)* 26 (1936), 8: 944; 27 (1937), 2: 113.

Curriculum vitae

Ich wurde am 8. März 1920 in Basel geboren und besuchte dort die Primarschule 4 Jahre. Nach weiteren 2 Jahren Primarschule in Zürich, trat ich ins dortige Realgymnasium ein und schloß die Schulzeit im Herbst 1938 mit der Matura ab.

Das Medizinstudium begann ich an der Universität Zürich, wo ich die vorklinischen und die ersten 5 klinischen Semester absolvierte. In diese Zeit fällt auch ein klinisches Semester in Lausanne. Durch den Aktivdienst wurden meine Studien zeitweise unterbrochen. Die weitere klinische Ausbildung erhielt ich dann an der Universität Basel und schloß auch dort das Medizinstudium mit dem Staatsexamen im Frühjahr 1949 ab.

Nach dem Staatsexamen arbeitete ich zunächst als Volontär auf der II. Chirurgischen Abteilung des Bürgerspitals Basel unter Herrn Professor Heusser und absolvierte in dieser Zeit auch die San. Offiziersschule. Seit Juni 1950 bis Ende Oktober 1951 war ich auf dieser Abteilung als Assistent tätig.

STANFORD MEDICAL LIBRARY